仕様書

１．件名：　平成２５年度　発電用原子炉等安全対策高度化技術開発
炉心の安全性高度化（高性能制御棒適用に関する炉心解析）

２．目的

本仕様書にて定める作業の目的は以下の通りである。

本技術開発の目的は、炉心の安全性及び環境性能を一段と高めるために、PWR炉心において、制御棒を中心とした炉心の制御能力を大幅に強化し安全停止能力を飛躍的に高めることである。

これを受けて、これまでに本開発で別途検討している制御棒多設置構造を利用した場合の停止能力向上について評価を実施し、中性子吸収能力を向上した制御棒（高性能制御棒）の仕様、配置最適化を現実的な炉心運用の範囲で検討した。さらに低温停止移行に必要な設備要求仕様を求めた。またこの中で、制御棒多設置構造にも制約があることが明らかになったことから、制御能力の向上を目指し、高性能制御棒の中性子吸収能力向上に関するアイディア公募を行ったが、十分な中性子吸収能力向上が見込まれる新規アイディアの応募は無かった。一方、高性能制御棒は従来の制御棒より中性子吸収能力が向上しているため、安全解析のうち制御棒に関連する事象へ影響することが明らかになった。

上記を踏まえ、高性能制御棒の中性子吸収能力向上に関する検討および安全性への影響評価に必要な炉心解析を実施する。

３．実施内容

本仕様書にて定める実施内容は以下の通りである。なお、解析に必要な情報については三菱重工業(株)から提示する。

(1) 高性能制御棒の中性子吸収能力向上に関する解析

高性能制御棒の中性子吸収能力を更に向上させるアイディアを三菱重工業(株)から提示するので、これを反映した制御棒による停止余裕の解析を行う。対象とする炉心（４炉心程度）については、三菱重工業(株)から提示するものとする。

(2) 高性能制御棒の安全性への影響解析

制御棒が関連する事象として下記４事象の解析を実施する。制御棒の仕様は、三菱重工業(株)から提示したアイディアを反映したものとする。対象とする炉心（４炉心程度）については、三菱重工業(株)から提示するものとする。

① 制御棒飛び出し事象

各制御棒がその挿入限界位置にあると仮定して、その位置から制御棒１本が飛び出

した時の制御棒価値とF_Q（熱流束熱水路係数）を求める。解析時点は、サイクル初期高温全出力、サイクル末期高温全出力、サイクル初期高温零出力、サイクル末期高温零出力とする。

② 原子炉起動時における制御棒の異常な引き抜き事象
各制御棒が挿入限界以下にあり、そこから制御棒が順次引き抜かれた時のF_Qを求める。解析時点は、サイクル初期高温零出力、サイクル末期高温零出力とする。

③ 出力運転中の制御棒の異常な引き抜き事象
出力運転状態から制御棒バンクDが全引き抜き状態まで引き抜かれた時のF_Q及び$F_{\Delta H}^N$（核的エンタルピ上昇熱水路係数）を求める。解析時点は、サイクル初期、サイクル末期とする。

④ 制御棒落下事象
高温全出力、制御棒全引き抜き状態を仮定し、その状態から制御棒が１本落下した時の制御棒価値と$F_{\Delta H}^N$を求める。解析時点は、サイクル初期高温全出力、サイクル中期高温全出力、サイクル末期高温全出力とする。

(3) 報告書作成

(1) 項の高性能制御棒の中性子吸収能力向上に関する解析、(2)項の高性能制御棒の安全性への影響解析を解析報告書（ワードファイル）にとりまとめる。

(1)、(2)項について途中、神戸地区にて適宜打合せを実施する。

４．実施条件

実施条件詳細は三菱重工(株)から別途提示する。

５．実施期間および実施工程

実施期間は、契約締結日から平成２６年２月７日とする。
表１に実施工程を示す。

６．納入物及び納期

最終報告書１部及び報告書を収めたCD-ROM１枚
提出図書：添付１に提出図書を示す。

７.納入場所

報告書及びCD-ROM:三菱重工業(株)神戸造船所（兵庫県神戸市）
提出図書：三菱重工業(株)神戸造船所（兵庫県神戸市）

８．機密保持事項

本仕様書に定められた作業によって得られた成果およびその知見を、三菱重工業(株)の事前承諾無しに第三者に開示してはならない。

９．知的財産権

（１）本仕様書に定められた作業によって得られた成果およびその知見は、三菱重工業(株)に帰属するものとする。

（２）受注者は、本購入仕様書に規定される作業を実施するにあたって、第三者の知的財産権を侵害しないように十分注意すること。

１０．品質保証

受注者は、本購入仕様書に規定される作業を実施するにあたっては、別途に定める“調達先に対する品質保証要求事項（原子力施設にかかわる設計役務全般）”を遵守すること。

１１．その他

（１） 本仕様書と契約書の記載内容で、齟齬がある場合は本仕様書内容を正とする。

（２） 各実施項目の納期が変更となる場合には、事前に三菱重工業(株)神戸造船所に申請し承認を得るものとする。

（３） 実施内容の変更にあたっては、受注者は事前に三菱重工業(株)に申請し、承認を得るものとする。

（４）作成した資料の情報管理区分については三菱重工業(株)神戸造船所と協議し決定する。

（５）本件の実施者は、発電用原子炉等安全対策高度化技術開発における炉心の安全性高度化に関わる研究の全体取りまとめに協力する。

表1 実施工程

平成25年度4半期	1	2	3	4
(1)高性能制御棒の中性子吸収能力向上に関する解析				
(2)高性能制御棒の安全性への影響解析				
(3)報告書作成				
最終報告書提出				▼ 2014/2/8

添 付

提出図書 一覧

種別	図書分類	要提出図書*1	摘要	種類	部数	提出時期
一般	実施計画書	○		承認用	1	契約後2週間以内
	実施工程表	○		承認用	1	契約後2週間以内
	実施体制表	○		承認用	1	契約後2週間以内
	安全計画書			承認用	1	契約後2週間以内
	品質管理計画書	○		承認用	1	契約後2週間以内
	提出図書一覧表	○		承認用	1	契約後2週間以内
	再委託に係る承認申請書	適宜		承認用	1	契約後3週間以内
	打合せ議事録	○		参考用	1	打合せ後2週間以内
	工程実績表	○		参考用	1	月初5営業日以内
	立会申請書			参考用	1	立会前1週間以前
仕様変更	計画変更承認申請書	適宜		承認用	1	計画変更時
	打合せ議事録		打合せにて、変更が生じた場合	承認用	1	打合せ後1週間以内
物品製造	物品製作仕様書			承認用	1	製作前2週間以前
	品質管理仕様書			承認用	1	製作前2週間以前
	外注購入先管理表			承認用	1	発注前2週間以前
物品購入	購入仕様書			承認用	1	購入前2週間以前
	外注購入先管理表			承認用	1	購入前2週間以前
機器設置工事	施工要領書			承認用	1	施工前2週間以前
	施工図			承認用	1	施工前2週間以前
	工事報告書			参考用	1	工事完了後2週間以内
試験	試験要領書			承認用	1	試験前2週間以前
	試験報告書			参考用	1	試験後2週間以内
廃棄・撤去等	輸送、保管、廃棄に関する仕様書	適宜		承認用	1	作業の開始前
	仮設備の撤去・分別解体に関する仕様書	適宜		承認用	1	作業の開始前
現地検査	検査要領書（立会い要領書）			承認用	1	検査前2週間以前
	検査報告書			参考用	1	納入時
報告	最終報告書および電子記録媒体	○		参考用	別途指示	納入時
完成検査	納品書（完了届け）	○		参考用	1	納入時
	実績報告書	ー		参考用	1	納入時
	納入品一覧表	○		参考用	1	納入時
	機器一覧表			参考用	1	納入時
	工程写真			参考用	1	納入時
	官庁検査合格書等			参考用	1	納入時
	機器取扱説明書			参考用	1	納入時
	完成写真			参考用	1	納入時
	完成図書及び電子記録媒体	○	提出済図書一式（含 最終報告書）	参考用	1	納入時

*1.「○」は提出必須